

· 基础地质 ·

# 鲁东胶北地区中太古代唐家庄岩群

于志臣

(山东省第四地质矿产勘查院)

**提要** 10 余年来,通过对鲁东胶北地区太古宙地层的研究,原胶东群中剔除出大量的变质变形深成侵入岩,并从其底部分离出一套呈包体状态残存于花岗质岩石中的紫苏磁铁石英岩、二辉斜长角闪麻粒岩等,据此建立了唐家庄岩群。该岩群为一套经受角闪麻粒岩相高级变质的表壳岩组合,同位素测年数据为 2763~ 2936M a,与之相伴产出的超基性岩同位素地质年龄值为 2693~ 3150M a,其特征与鲁西地区沂水岩群相似,说明太古宙时鲁东和鲁西曾是一个统一的克拉通陆核。

**关键词** 唐家庄岩群 中太古代 变质表壳岩 角闪麻粒岩相 构造地层单位 胶北地区

鲁东胶北地区太古宙地层分布广泛,以往统称为胶东群。最近 10 余年的区调和科研工作证实,原胶东群中存在有大量的变质变形深成侵入体。将它们剔除后,余下的部分可划分为中太古代唐家庄岩群和晚太古代胶东岩群。本文阐述唐家庄岩群的主要特征。

## 1 唐家庄岩群与胶东岩群

### 1.1 地层划分沿革

1958~ 1962 年,长春地质学院师生在本区开展 1:20 万区域地质测量工作,首次建立了“胶东群”,归于太古代,自下而上划分为化山组、旌旗山组。其后,省地质局八五队、综合研究队和地质三队等单位也相继做过研究(表 1)。

1984 年,省冶金地质勘探公司三队杨士望等人,在对招掖金矿带进行成矿地质规律及找矿方向研究中,认为该区变质地层呈单斜层序,自北而南变质程度由低变高,栖霞复背斜并不存在,因而将胶东群自上而下划分为富阳组、民山组、化山组、旌旗山组、唐家庄组,仍归属太古代。同时指出唐家庄组属角闪麻粒岩相变质,与中压相系低角闪岩相—角闪麻粒岩相的胶东群有所差别。

1986 年,山东省地矿局召开的“胶东群地层专题现场讨论会”,将一套包括碳酸盐岩

杨士望等,1984,山东胶东半岛西北部招掖金矿带成矿地质规律及找矿方向(科研报告)。

本文 1997 年 12 月收到,1998 年 4 月改回,游文澄编辑。

表 1 鲁东胶北地区太古宙地层划分沿革

Table 1 Division evolution of Archean strata in Jiaobeiarea, east of Shandong

长春地质学院 (1958)		八(五)队(1968)		综合研究队 (1975)		地质三队 (1979)		胶东群地层现场 讨论会(1986)		本 文		
		121°以西	121°以东									
粉子 山群		粉子 山群		粉子 山群		粉子 山群		荆 山 群		荆 山 群		
胶 东 群	旗 旗 山 组	胶 东 群	富阳组	王官庄组*	胶 东 群	富阳组	胶 东 群	第 二 岩 组	荆 山 群	林家寨组	荆 山 群	郭格庄岩组
			民山组	马格村组		民山组			胶 东 群	齐山组	苗家岩组	
	化山组	蓬乔组	鲁家乔组	蓬乔组	胶 东 群	第 一 岩 组	唐家庄组	唐家庄岩群	未分			

\* 王官庄组之上尚有枣园组。

的陆缘碎屑岩系从原胶东群中分离出来, 新建了荆山群, 划归早元古代。分离后的胶东群为一套较单一的火山碎屑岩变质岩系, 包括唐家庄组、英庄乔组、齐山组、林家寨组, 时代归于晚太古代。

1992年后, 地质四队在进行1:5万夏甸等四幅区调中, 根据大量资料将唐家庄组从胶东群底部地层中分离出来, 单独建立了群级地层单位。由于该地层已遭受多次变质—变形作用的改造, 有层无序, 实属构造地层单位, 故称之为唐家庄岩群, 时代归中太古代。

## 1.2 建立唐家庄岩群的依据

(1) 该岩群广泛分布于莱西、莱阳、栖霞一带, 出露面积约1000km<sup>2</sup>, 其岩性特殊, 宏观特征明显, 分布较为稳定, 区域上具可比性, 具备建群的基本条件。

(2) 新建唐家庄岩群的变质相为角闪麻粒岩相, 代表一套经受了高级区域变质作用的表壳岩, 与具角闪岩相变质作用的胶东岩群(亦为表壳岩系)明显不同。二者分别属于不同构造层次、不同变质期次的变质产物, 因此有必要对其地层属性加以划分。

(3) 唐家庄岩群虽然呈包体状残留, 且遭受片麻状花岗岩的强烈改造和构造热事件的扰动, 但仍获得较高的同位素测年数据, 如磁铁二辉斜长麻粒岩中全岩 Pb—Pb 法年龄为 2936Ma, 黑云变粒岩的锆石 U—Pb 一致曲线年龄为 2817Ma, 透辉磁铁石英岩 Sm—Nd 模式年龄为 2763~2846Ma。可以肯定, 唐家庄岩群的原始形成年龄要高于此值, 可划归中太古代, 亦即早于胶东岩群的形成时代。

(4) 原唐家庄组与上覆的胶东岩群苗家岩组、郭格庄岩组之间未见直接接触关系, 但从二者皆被花岗质岩石所侵位及唐家庄组分布在苗家岩组(南侧)和郭格庄岩组(北侧)之间来看, 胶东岩群环绕唐家庄组(形成时代较早)产出的空间格架是明显的。

(5) 侵位于唐家庄岩群中的变超基性岩(蛇纹石化橄榄岩、透辉角闪石岩、角闪橄榄岩等)的 Sm—Nd 模式年龄在 2639~3150Ma, 与唐家庄岩群一起遭受了角闪麻粒岩相变质, 共同组成中太古代高级变质地质体。

## 2 唐家庄岩群的主要地质特征

唐家庄岩群是由地质四队于1995年提交的1:5万夏甸等四幅区域地质调查报告中

建立的，系指经受麻粒岩相变质改造，并以磁铁二辉麻粒岩、紫苏角闪斜长麻粒岩、含紫苏磁铁石英岩、斜长角闪岩等为主体岩性的一套变质表壳岩系。下面列述其主要地质特征。

### 2.1 分布及延伸

原胶东群分布广泛，遍及鲁东全区，而新定义的胶东岩群分布范围则较小，仅见于胶北隆起区西部的栖霞、招远和莱阳市等地，且呈包体状产出。唐家庄岩群出露范围更小，仅局限于胶东岩群分布区之内，西南起自莱西市的瓦庄、日庄，向北东经唐家庄、河头店西，至栖霞市的唐家泊、大柳家一带，面积约1000km<sup>2</sup>。地层呈断续的包体状态分布，长轴方向在其西南侧日庄—唐家庄—栖霞一带为NE向，至栖霞市东南为NW向，呈未圈闭的椭圆状(图1)。其总体展布方向为NEE向，大致显示了原始基底构造的展布特征。

### 2.2 岩石组合及其建造

唐家庄岩群呈大小不等的椭圆形包体产出，其单体规模较小，小者仅几十厘米至几米，长者可达百米，宽0.5~5米，其长短轴之比较小，走向上连续性较差，且延深极浅，岩层倾角多较平缓(5°~30°)。岩性为磁铁紫苏斜长麻粒岩、石榴紫苏斜长麻粒岩、含紫苏磁铁石英岩、紫苏透辉石英岩、角闪变粒岩、斜长角闪岩等。包体多单独产出，极少见互层状，其内部较均一，顶、底皆被晚太古代TTG花岗岩所侵

位，部分包体则被中太古代侵入岩所包裹，内部同斜褶皱发育。岩层有层无序，但沿莱西市管家—莱阳市谭格庄一线，南侧包体除麻粒岩外，尚见有大量磁铁石英岩，北侧则极少见到，说明两地在岩石组合上仍有一定差异，但能否作为次一级地层单位的划分依据，有待进一步研究。

该岩群中的磁铁石英岩(含铁量10%~15%)可作水泥配料；区内磁铁辉石岩(含铁量20%~30%)为分布较广的铁矿层，与之相伴产出的超基性岩体尚含有铂、钨等。

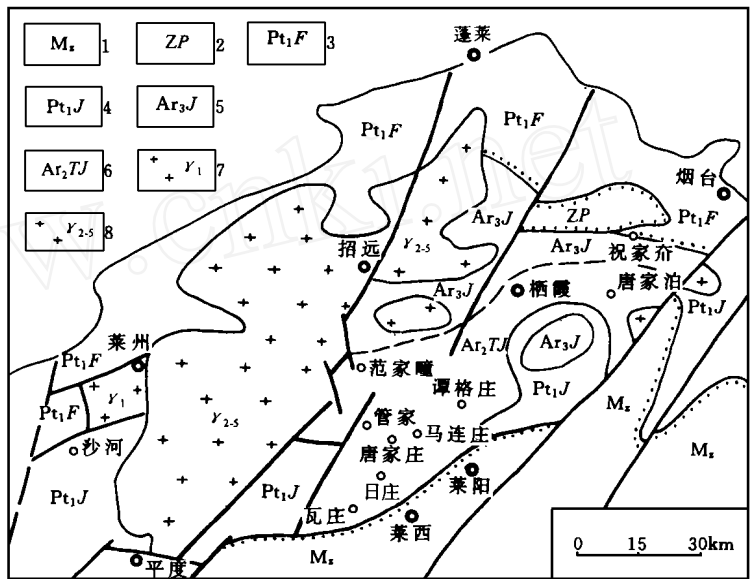


图1 鲁东胶北地区唐家庄岩群分布略图

Fig 1 Distribution sketch of Tangjiazhuang rocky group in

Jiaobei, east of Shandong

- 1—中生界; 2—蓬莱群; 3—粉子山群; 4—荆山群; 5—胶东岩群;
- 6—唐家庄岩群; 7—晚元古代花岗岩; 8—中生代花岗岩

根据唐家庄岩群的地质特征及各种投影结果, 恢复其原岩为基性火山岩夹含铁硅质岩, 沉积环境为地槽型浅海陆棚相。

### 2.3 变质作用特征

唐家庄岩群为一套经受高级区域变质作用的表壳岩, 其矿物共生组合为:

Op<sub>x</sub> (斜方辉石) + Cpx (单斜辉石) + Pl (斜长石) + Hb (角闪石);

Pl + Hb + Cpx;

Hb + Cpx + Op<sub>x</sub> + Mt (磁铁矿);

Pl + Hb + Gr (石榴子石) + Op<sub>x</sub>;

Op<sub>x</sub> + Mt + Qz (石英) + Di (透辉石)。

从以上矿物共生组合可以看出, 本区出现了麻粒岩相的特征变质矿物紫苏辉石, 反映其变质相可达麻粒岩相, 但尚见有紫苏辉石与角闪石共生的现象, 说明 Hb + Qz = Op<sub>x</sub> + Cpx + Pl + H<sub>2</sub>O 反应未进行彻底, 其变质温度在此反应线附近 ( $T = 700$  )。另外, 本区未见代表麻粒岩相高压亚相的 Cpx + Gr + Pl + Qz 组合, 说明变质作用的压力较低, 勒是琴 (1987) 认为属于低压相系, 压力在 0.5 GPa 左右。

关于麻粒岩相的变质温度问题, 中国地质科学院厉子龙先生 (1993)<sup>[1]</sup> 曾对莱西市西朱崔角闪二辉麻粒岩, 采用 Hb - Pl 矿物对温度计计算结果为 780 (据别尔丘克, 1969), 进变到二辉石计算的温度为 871; 对栖霞市黑磊子角闪二辉麻粒岩, 采用二辉石温度计计算结果为 904 和 918 (各是三个值平均结果); 对栖霞市鸡冠山二辉斜长角闪岩, 计算结果为 887, 显示了变质顶峰的温度。

勒是琴教授<sup>[2]</sup> 对取自莱西市马连庄一带的角闪二辉麻粒岩, 采用二辉石地质温度计估算的结晶温度见表 2。采用斜方辉石-角闪石、斜长石-角闪石、单斜辉石-角闪石地质温度计, 据别尔丘克相图估测的温度列于表 3。

表 2 采用二辉石地质温度计估算的变质作用温度

Table 2 Estimated metamorphism temperature by two pyroxene geothermometer

样品号	$\alpha_{\text{Fe}^{2+}}^{\text{Op}_x\text{SiO}_3}$	$\alpha_{\text{Fe}^{2+}}^{\text{CpxSiO}_3}$	$X_{\text{Fe}^{2+}}^{\text{Op}_x}$	$T_1$ ( )	$T_2$ ( )	$T_3$ ( )
M - 02	0.214	0.020	0.487	770	789	643
M - 03	0.198	0.018	0.480	768	787	636
M - 04	0.170	0.023	0.524	798	834	699
平均	—	—	—	779	803	659

注:  $T_1$  为采用 Wood 和 Banno (1973),  $T_2$  为采用 Wells (1977),  $T_3$  为采用 Nehru 和 Wyllie (1974) 公式计算的温

表 3 采用别尔丘克相图估测的变质作用温度

Table 3 Estimated metamorphism temperature by perchuk figure

样品号	$X_{\text{Mg}}^{\text{Op}_x}$	$X_{\text{Mg}}^{\text{Cpx}}$	$X_{\text{Mg}}^{\text{Hb}}$	$X_{\text{Ca}}^{\text{Pl}}$	$X_{\text{Ca}}^{\text{Hb}}$	$X_{\text{Ca}}^{\text{Pl}}$	温 度 ( )			
							Op <sub>x</sub> - Hb <sub>1</sub>	Cpx - Hb <sub>1</sub>	Hb <sub>1</sub> - Pl	Hb <sub>2</sub> - Pl
M - 03	0.493	0.613	0.461	0.742	-	-	770	750	620	-
M - 04	0.449	0.599	0.455	-	-	-	720	720	-	-
M - 05	-	-	-	-	0.761	0.294	-	-	-	525
平均	-	-	-	-	-	-	745	735	620	-

注:  $X_{\text{Mg}} = \text{Mg} / (\text{Mg} + \text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+} + \text{Mn})$ ;  $X_{\text{Ca}} = \text{Ca} / (\text{Ca} + \text{Na} + \text{K})$ 。

由上可见,唐家庄岩群经受变质作用的主期温度为 740 ~ 918 ,氧逸度为  $10^{-15.5}$ , 压力在 0.5GPa $\pm$ ,其形成深度为 18.2km,地温梯度为 40.7 /km ~ 50.4 /km,属低压相系角闪麻粒岩相。

## 2.4 同位素测年数据

现将近年来唐家庄岩群所获得的同位素测年数据列于表 4。从表中可以看出,其测试方法较为先进,以 U - Pb 等时线及 Sm - Nd 模式(或等时线)年龄法居多。数据显示该岩群的同位素年龄值在 2800Ma 以上,且较集中。结合侵入于其中的超基性岩的年龄值(亦为 2800~ 3100Ma)推断,该岩群的形成年龄应大于 2900Ma,时代属中太古代。

表 4 唐家庄岩群及侵入其中的超基性岩体之同位素测年数据

Table 4 Isotopic ages of Tangjiazhuang group and ultra- basic rocks intruded in Tangjiazhuang group

层位	岩石名称	采样地点	测试方法	年龄(Ma)	测试单位	资料来源
唐家庄岩群 $A_{r2TJ}$	磁铁二辉麻粒岩	莱西市西泥牛庄	Pb - Pb 法平均	2936	北京铀矿地质研究所	
	黑云变粒岩	栖霞市黄岩底	锆石 U - Pb 一致曲线	2817 $\pm$ 35	中国地质科学院地质研究所	
	磁铁石英岩	莱西市马连庄		2763	长春地质学院同位素研究室	
	磁铁石英岩	莱西市马连庄		2773		
	含磁铁透辉石英岩	莱西市马连庄	Sm - Nd 模式年龄	2838		
	磁铁透辉石英岩	莱西市白石山		2840		
	磁铁石英岩	莱西市马连庄		2836		
	磁铁石英岩	莱西市马连庄	Sm - Nd 等时线法	2520.5 $\pm$ 70.4		
侵入于 $A_{r2TJ}$ 的超基性岩体	蛇纹石化橄榄岩	莱西市孟家下芥		3150	长春地质学院同位素研究室	
	透辉角闪岩	莱西市孟家下芥		2839		
	角闪橄榄岩	莱西市孟家下芥	Sm - Nd 模式年龄	2839		
	角闪橄榄岩	莱西市前山珍西		2639		
	蛇纹岩	莱西市李家草泊		2904		
	橄榄岩	莱西市孟家下芥	Sm - Nd 等时线法	2441 $\pm$ 180.3		

注: 杨士望等, 1984, 山东胶东半岛西北部招掖金矿带成矿地质规律及找矿方向; 山东省地矿局区调队, 1986, 1:5万栖霞幅区域地质调查报告; 山东省地矿局第四地质队, 1995, 1:5万夏甸等四幅区域地质调查报告。

## 2.5 接触关系

唐家庄岩群出露局限,区域上与早元古代荆山群之间以滑脱韧性剪切带及脆性宽大断裂相接触。该岩群与晚太古代胶东岩群皆呈包体状产出,二者的界线因晚期 TTG 花岗岩充填而被掩盖,故接触关系不清,推测为不整合或韧性剪切带接触。

## 3 区域对比

通过分析区内残存的变质表壳岩的岩石组合、变质程度、形成年代及伴随的紫苏英云闪长岩等特征,认为唐家庄岩群的建造特点和变质程度与冀东迁西岩群、鲁西沂水岩群

(石山官庄组)相当<sup>[3]</sup>, 均为一套经受了高级区域变质作用的表壳岩组合, 同属早期陆壳的组成部分。

唐家庄岩群与沂水岩群在岩性上一致, 形成时代上相当, 总体构造线亦同为NEE向, 据此认为在中太古代时, 鲁东和鲁西曾是一个广阔的统一的克拉通陆核, 具有共同的演化特征, 大约在太古宙末期(五台运动), 鲁东相对于鲁西沿沂沭断裂带向北迁移(左型走滑运动), 其左型水平位移距离约60km。

## 4 结论与讨论

唐家庄岩群为一套由紫苏磁铁石英岩、二辉斜长角闪麻粒岩等变质岩石组成, 并经受角闪麻粒岩相高级变质的表壳岩组合。其同位素年龄值为2763~2936Ma, 时代属中太古代。该岩群与上覆胶东岩群未见直接接触关系, 二者皆被晚太古代片麻状花岗质岩石所侵位。唐家庄岩群呈包体状残存, 规模较小, 沿走向和倾向均不连续, 顶、底面层序不清, 有层无序, 加之变质程度高, 同斜褶皱发育, 故应称为“岩群”。唐家庄岩群以包体的形式分布在大面积的片麻状花岗岩“海”之中, 体积总和小于10%, 在侵入岩体定位和后期叠加的变形作用改造下, 该岩群被拉长、平行化, 并与花岗质岩石一起组合形成纵向成分变化不定的“构造成分层”<sup>[4]</sup>, 总之, 该岩群实为一个构造地层单位。

唐家庄岩群所经受的角闪麻粒岩相变质是鲁东最早一期高级区域变质作用, 其后又在早元古代发生一期角闪麻粒岩相变质。通过对两期变质相的分析, 认为它们的变质强度大体相当, 空间分布和产出特点相近, 皆具NEE向展布的特点, 而且从早期到晚期, 变质相带具有从分布区中心向两侧推移的趋势。这说明平度—莱西一带有“热背斜”存在, 但对其区域构造格架及地质事件演化顺序仍有待进一步探讨。

本文承蒙张成基高级工程师审阅, 并予以指导; 文中插图由王丽华同志清绘。作者深表谢意。

## 参 考 文 献

- [1] 厉子龙. 胶东地区太古宙变质岩的 $PTt$ 轨迹及其意义. 山东地质, 1993, 9(1): 31~41
- [2] 勒是琴等. 胶东莱西—平度一带早元古代麻粒岩相岩石的成因矿物学. 矿物学报, 1987, 7(4): 328~337
- [3] 程志忠. 我省新建地层单位——早太古界沂水群. 山东地质, 1990, 6(1): 104
- [4] 王安建. 论冀东地区太古宙迁西群的解体. 中国区域地质, 1991, (1): 60~67

## TANGJIAZHUANG GROUP OF MESO—ARCHEAN IN JIAOBEI AREA

Yu Zhichen

(*N a 4 Exploration Institute of Geology and M inerals of Shandong*)

### Abstract

In Last ten years, through the study on Archean strata in Jiaobei area (northeast of Shandong), many metamorphic and deformed plutonic intrusives were rejected from Jiaodong group, and seperated hypersthene- magnesite- quartzite, two pyroxene- plagioclase- hornblend- granulite from its bottom part, which occurred in graphites as enclave. On the basis of these study, Tangjiazhuang group has been established. It is a supracrustal rocks association experienced high- grade metamorphism of amphibolite- granulite phase. Its isotopic age is 2763~ 2936Ma. It has the similar characteristics with Yishui group in western Shandong. It proves that Luxi (western Shandong) and Ludong (eastern Shandong) were the same craton continental core in Archean period.

**Key words** Tangjiazhuang rocky group, Meso- archean metamorphic surface- crust rock, amphibolite- granulite phase, geotectonic- stratigraphic unit, Jiaobei area

### · 消息报道 ·

## 山东省第一幅 1:50 万数字地质图通过验收

山东地勘局遥感技术应用研究中心承担的“全国 1:50 万数字地质图(山东部分)”项目,经过一年半的紧张工作,已于最近圆满完成任务。山东地勘局于 1998 年 5 月 27 日在济南召开会议,对该图及其成果资料进行最终评审验收。该图以我省“七五”以来采用四大岩类填图新方法取得的 1:5 万和 1:20 万区调成果资料为基础,并按山东地勘局 1997 年统一制订的“山东省地层划分表”和“山东省侵入岩岩石谱系单位划分序列”等方案进行了汇总、研究和厘定,从而使地质图内容得以更新并使其面貌彻底改观。同时,严格按照 GIS 标准,对该图数据进行了自动拓扑、投影转换、误差校正处理,并对地层、侵入岩、断裂等挂接了详细的属性,形成标准的 GIS 数据。该成果为进一步编制山东省新一代地质图和 GIS 在基础地质工作中的应用打下了坚实的基础。

(李军)